

ＤＣモータ

設置および取扱説明書

目 次

セクション 1

一般情報 1-1

概　　説 1-1
限定保証 1-1
安全注意事項 1-2
製品の受け取り 1-4
保　　管 1-4
開　　梱 1-4
製品の取り扱い 1-4

セクション 2

設置と運転 2-1

概　　説 2-1
場　　所 2-1
取　　付 2-1
アライメント 2-1
位置決めピンとボルト締め 2-2
電源の接続 2-2
　コンジットボックス 2-2
　電　　源 2-2
　モータの接続 2-2
　サーモスタット 2-3
初回起動 2-3
連結起動 2-5
モータアプリケーションデータ 2-5

セクション 3

メンテナンスとトラブルシューティング 3-1

一般検査 3-1
給油と軸受 3-2
　グリースの種類 3-2
　給油間隔 3-2
　給油手順 3-3
ブラシの交換 3-4
ブラシスプリング 3-4
ブラシの寿命が短いとき 3-4

ブラシのチャタリングまたははねかえり …… 3-4
ブラシのスパーク …… 3-4
特殊運転条件用のカーボンブラシ …… 3-5
認定サービス …… 3-5
湿度とブラシ磨耗の関係 …… 3-5
整流子の外観に関するガイド …… 3-6
整流子 …… 3-7
整流子の磨耗が激しいとき …… 3-7
整流子の回転 …… 3-8
整流子のアンダーカット …… 3-8
ブロワとフィルタ …… 3-8
トラブルシューティング …… 3-8
電機子の過熱 …… 3-8
界磁コイルの過熱 …… 3-9
過負荷 …… 3-9
ジョギングと繰り返し起動 …… 3-9
熱 …… 3-9
サーモスタット …… 3-9
トラブルシューティングチャート …… 3-10
アクセサリ …… 3-11

セクション 4

接続図 …… 4-1

概 説 このマニュアルはバルドー製モータについて説明します。このマニュアルの「安全注意事項」をよく読み、内容を理解して下さい。オペレータの安全のため、「警告」と「注意」の各項目をよく読み、理解してから取付、運転およびメンテナンスを実施して下さい。「警告」はこれを守らないと人身事故の原因となる不安全状態の可能性を示し、「注意」は機器損傷の可能性を示します。

重 要 **この取扱説明書は取付、運転およびメンテナンスに必要な全手順を詳細に説明するものではなく、当社が販売するモータ製品の一般的ガイドです。手順について疑問があるとき、または確信がもてないときはそれ以上進まず、当社に詳細または説明を求めて下さい。**

設置、運転およびメンテナンスを開始する前に次の各項を熟知下さい：
- NEMA パブリケーション MG-2：電動機と発電機の構造の安全標準と選択、取付および使用のガイド
- アメリカ電気工事規定（NEC）
- 地域規格と慣例

限 定 保 証

1. バルドー製モータは当社工場または工場倉庫から出荷後 1 年間、材料および加工の欠陥について製品保証します。在庫および/または製造期間の余裕を見たり、あるいは実際使用期間が 1 年となるようにする場合は 6 ヶ月を追加し、当社工場または工場倉庫から出荷後、合計 18 ヶ月間について上記保証を行います。いかなる場合でも保証期間がこれ以上延長することはありません。この限定保証は再販目的で購入する買主および使用目的で購入するユーザに区別なく適用されます。

2. 当社は上記保証期間中に材料または加工の欠陥によりモータが故障したとき、次の場合に限り、当社の判断で修理または交換します：
   a. 購入者が欠陥モータをアメリカ合衆国アーカンソー州フォートスミス・バルドー工場または当社認定サービスセンターに持ち込むか、または運賃前払いで発送する、および
   b. 購入者が問題のモータについて、その購入日、モータが行った作業およびトラブルの詳細を含め、欠陥とみなした内容を文書で提出する

3. 当社はモータを機器から外したり、アメリカ合衆国アーカンソー州フォートスミスまたは当社認定サービスセンターに発送したりする費用を負担せず、また欠陥とされた事象に関連するいかなる付随的および間接的損害賠償責任を負いません。（州によっては付随的および間接的損害賠償責任の排除または制限を認めていません。この場合は上記排除規定は適用されません）法が認める黙示の保証は上記保証期間中に限ります。（州によっては黙示の保証について期間を限定することを認めていません。この場合は上記制限は適用されません）

4. 当社認定サービスセンターは材料または加工の欠陥と判定し、保証期間中であるときは、修理に必要なコストで当社が支払う額が当社の保証修理額限度を超えないかぎり、必要な修理を行い、当社保証を遂行する権限を与えられています。事前の文書による承認がないかぎり、当社はオーバータイム割増修理料金を支払うことはありません。

5. 当社認定サービスセンター以外が行う保証修理のコストは、事前に文書による当社の承認がないかぎり、当社は負担いたしません。

6. 使用開始 1 時間以内に故障が発生したとしても、これをもってモータが欠陥製品であるとする購入者のクレームは常に正当とみなされることはありません。従って、当社認定サービスセンターは持ち込まれたモータの状態からモータの欠陥かどうか判断します。同サービスセンターがモータの故障は材料または加工上の欠陥でないと決定したときは、購入者が修理代の支払いに同意した場合にかぎり修理を続行します。決定に不服があるときは、購入者は請求された修理代を支払い、支払済みインボイスとサービスセンターの署名済み修理報告書を当社までお送り下さい。当社にて精査いたします。

7. この保証は具体的な法的権利を特に明示してユーザに与えるものです。このほかにアメリカ合衆国各州により異なりますが、法律により認められている一般的な権利があります。

安全注意事項

この機器には高電圧部があります！　感電すると重傷事故または死亡事故になることがあります。有資格者けがこの電気機器の取付、運転およびメンテナンスを行って下さい。
NEMAパブリケーションMG-2：電動機と発電機の構造の安全標準と選択、取付および使用のガイド、アメリカ電気工事規定（NEC）および地域規格と慣例を読み、完全に理解して下さい。不安全な取付または使用は重傷事故や死亡事故の原因となる状況を発生させることがあります。有資格者だけがこの電気機器の取付、運転およびメンテナンスを行って下さい。

警　告：　電源遮断を確認しない前は電気接続部に触れないで下さい。感電すると重傷事故または死亡事故になることがあります。有資格者だけがこの電気機器の取付、運転およびメンテナンスを行って下さい。

警　告：　電源投入前にシステムのアースを確認して下さい。アースに関する指示事項を全部実行しない限り電源投入をしないで下さい。感電すると重傷事故または死亡事故になることがあります。アメリカ電気工事規定（NEC）および地域規格と慣例を慎重に遵守して下さい。

警　告：　高ノイズのマシンへの長期露出を避けて下さい。耳保護具を使用し、聴覚を有害な影響から保護して下さい。

警　告：　この機器は回転部品を含むほかの機械に接続したり、あるいはほかの部品を接続して駆動することができます。使用方法が不適切な場合は、重傷事故または死亡事故の原因となることがあります。有資格者だけがこの電気機器の取付、運転およびメンテナンスを行って下さい。

警　告：　保護装置と安全ガードはバイパスしたり、無効にしたりしないで下さい。安全機能は人身事故および機器損傷を防止するためのもので、使用可能状態にセットされているときだけ必要な保護を行います。

警　告：　機器の自動再起動がオペレータまたは機器に危険であるときは、自動リセット装置は使わないで下さい。

警　告：　負荷が正しくモータ軸に結合されていることを確認してから電源投入して下さい。軸キーが確実に負荷装置とかみ合っていることを確認下さい。結合が正しくないと運転中に負荷が軸から外れ、オペレータや機器に危険が発生することがあります。

警　告：　機器の取り扱い、吊り上げ、取付、運転およびメンテナンス中は十分に注意し、安全な手順を実行して下さい。方法が正しくないと筋肉障害そのほかの障害の原因となります。

警　告：　モータのメンテナンス時はモータ軸に接続した機器がモータ軸を回転させないことを確認下さい。負荷装置により軸回転がありうるときは負荷装置をモータ軸から切り離してからメンテナンスに着手して下さい。モータ部品が思いがけず機械的に回転すると、人身事故や機器損傷の原因となります。

警　告：モータを分解するときはモータ巻線と付属装置にかかわるすべての電源を遮断して下さい。感電すると重傷事故または死亡事故になることがあります。

警　告： **このモータは可燃性または燃焼性蒸気またはダスト雰囲気では使わないで下さい。このモータは防爆構造を必要とする雰囲気での使用には適していません。**

警　告： UL **認定モータについて、修理後再び可燃性および**/**または爆発性雰囲気で使用する場合は必ず当社認定サービスセンターで点検・修理して下さい。**

警　告： **モータがわずかにクールダウンしただけでサーモスタット接点は自動的にリセットします。人身事故および機器損傷を防ぐため、サーモスタットがリセットしたときモータが自動的に起動しないように制御回路を設けて下さい。**

注　意： **機器の早期故障と損傷を防止するため、有資格者だけがメンテナンスを実行して下さい。**

注　意： **モータと被駆動負荷をモータ吊り上げフック等で吊り上げないで下さい。モータ吊り上げフック等はモータだけの吊り上げ用です。モータを外すときは、まず負荷をモータ軸から切り離して下さい。**

注　意： **モータ吊り上げにアイボルトを使うときは、アイボルトが確実に固定されていることを確認下さい。吊り上げ角度はアイボルトまたは吊り上げラグのシャンクから 20 ° 以内とします。これ以上角度を大きくすると機器損傷の原因となります。**

注　意： **機器損傷防止のため、電気修理時には定格銘板記載の最大モータ定格アンペアを超える電流を流すことができないようにして下さい。**

注　意： **ハイポット（高電圧絶縁）試験が必要なときは** NEMA MG-1 **と** MG-2 **標準に規定の注意事項と手順を遵守して下さい。これは機器損傷を避けるために必要です。**

上記説明または手順について質問や疑問があるか、または追加的な情報が必要なときは、お近くの当社販売店または当社認定サービスセンターに連絡下さい。

製品の受け取り

当社製モータはすべて工場で完全検査完了し、慎重に梱包の上出荷されています。モータを受け取るときは次の点に注意して下さい。

1. 梱包状態を確認し、損傷があるときはすぐにモータを輸送した運送会社に報告します。

2. 受け取ったモータの部品番号が控えの注文書に記載されている部品番号と同じであることを確認します。

保　管

モータをすぐには使用開始しないときは、きれいで乾燥し、暖かな場所に保管して下さい。保管中のモータの損傷を防ぐため、次の注意事項を守って下さい。

1. 定期的にメガーで測定し、巻線絶縁が正常であることを確認します。メガー読み値を記録します。絶縁抵抗が著しく低下したときは直ちに原因を突き止め、対策を講じて下さい。

2. 保管中はベアリングに給油しないで下さい。モータベアリングは工場で出荷前にスラッシュ防錆材を詰め、保護してあります。

3. 保管中は 2 ヶ月ごとに（できればもっと頻繁に）モータ軸を手で少なくとも 10 回回して下さい。これで保管中のベアリング損傷を防止できます。

4. 保管場所が多湿のときはモータ巻線を湿気から保護する必要があります。このためモータ保管中はモータのスペースヒーター（ある場合）に通電して下さい。

開　梱

各モータは取り扱い簡単のように梱包し、また汚染物質が入らないようになっています。

1. モータ内部の結露を防止するため、モータが室温に達してから開梱して下さい。（室温とはモータを実際に取り付ける場所の温度をいいます）モータは輸送中の温度変化の影響を受けないように梱包されています。

2. モータが室温に達したら、モータのすべての保護ラッピング材を外します。

製品の取り扱い

モータの吊り上げは必ず付属のアイボルトまたは吊り上げラグを使用します。

1. モータ吊り上げ用ラグまたはアイボルトを使います。ただし追加機器をモータに接続しているときはこの方法ではモータを吊り上げないで下さい。モータ付属のラグとアイボルトはモータだけの吊り上げを想定して設計されています。モータを吊り上げるとき、モータ軸で吊り上げないで下さい。

2. モータをポンプやコンプレッサなどの被駆動機器とともにプレートに取り付ける必要があるときはモータだけを吊り上げることができません。この場合、取付ベースに対して玉掛けし、アセンブリとして吊り上げてください。アセンブリ全体を吊り上げ、取り付けることができます。付属のモータラグやアイボルトで吊らないようにして下さい。

   カップリングや追加アタッチメントなどによりバランスがとれないときは吊りロープなどを追加して傾きを防止します。いずれにせよ、吊り上げ前に負荷が確実に安定していることを確認します。

概 説

設置はアメリカ電気工事規定（NEC）のほか、地域規格と慣例に従って行って下さい。モータ軸にほかの装置を結合する場合は事故防止のため、必ず保護装置（カップリング、ベルトカバー、チェーンカバー、軸カバーなど）を取り付けます。これらの装置は可動部品に誤って触れることを防止します。オペレータが近づくことのできる機器にはこのほかガードレール、仕切り、警告表示板などでさらに保護を完全にして下さい。

場 所

モータ取付場所は直射日光が当たらず、腐食性物質、有害ガスおよび有害液体、ほこり、金属粒子、振動がない場所とします。不適切な場所に取り付けると、使用寿命が短くなり、性能にも影響します。通風、および清掃、修理、サービスおよび検査のためのスペースを確保下さい。通風は特に重要です。通風のためのスペースや場所は常に障害物のない状態に保って下さい。障害物があると空気の自由な流れが妨げられます。モータは運転中に温度上昇しますから、損傷防止のため放熱する必要があります。
このモータは防爆運転を必要とする周囲条件に適した設計とはなっていません。可燃性または燃焼性のベーパやダストのある雰囲気では使用してはなりません。
TEFC モータは屋内および屋外での標準用途に使用できますが、ただし着氷性の雨のおそれがある場合は屋外では使用できません。標準 TEFC モータは防爆運転を必要とする周囲条件（可燃性または燃焼性の蒸気やダストなど）に適した設計とはなっていません。

取 付

モータは堅固な基礎または取付面に確実に固定して下さい。振動を最小にし、モータと軸負荷間のアライメントを維持するために必要です。取付面を正しく整備しないと振動、ミスアライメントおよび軸受損傷の原因となります。
基礎キャップとソールプレートは、取り付ける機器のためのスペーサです。使うときは基礎または取付面がスペーサを平均して支えるようにします。
取付が完了し、モータと負荷装置を正しく芯合わせしたらベースをグラウトで基礎に固定し、動かないようにします。
標準モータベースは水平と垂直のタイプがあり、水平タイプには調整またはスライドレール式もあります。詳しくはお近くの当社販売店または当社認定サービスセンターに問い合わせ下さい。

アライメント

モータと被駆動装置の正確なアライメントは特に重要です。

1. **直 結**
   直結駆動はできればたわみ継手を使用して下さい。詳しくは駆動装置または機器メーカーに問い合わせして下さい。運転中に機械的振動やあばれがあるときは、アライメントが不十分です。ダイヤルゲージでアライメントをチェックします。カップリングハブ間の間隔はカップリングメーカーの推奨値に維持して下さい。

2. **軸端の遊びの調整**
   負荷装置に対するモータフレームの軸方向位置も重要です。モータ軸受は極端に大きな外部軸方向スラスト負荷に耐える設計とはなっていません。調整不十分ですと故障の原因となります。

3. **プーリー比**
   プーリー比は最高 8：1 です。詳しくはお近くの当社販売店または当社認定サービスセンターに問い合わせ下さい。

4. **ベルト駆動**
   プーリー、シーブ、スプロケットおよびギアの使用については NEMA MG-1 セクション 14.07、またはバルドーのアプリケーションセクションを参照下さい。シーブを正確に合わせることでベルト磨耗と軸方向軸受負荷を最小にすることができます（「軸端の遊びの調整」の項を参照）。ベルトテンションは定格速度と定格負荷でベルトがスリップしないテンションとします。ただし起動時にはベルトがスリップすることがあります。オーバーテンションにならないように注意して下さい。

位置決めピンとボルト締め

アライメントが完了したら**位置決めピン**をモータ脚部を通して基礎に挿入します。これでモータ取り外しが必要になった場合でも正しいモータ位置を確認できます。（バルドーモータは**位置決めピン**を使用します）

1. 対角線上にあるモータ脚部の所定位置に穴をあけます。
2. 対応する穴を基礎にあけます。
3. すべての穴をリーマ通しします。
4. 正しい据付用**位置決めピン**を取り付けます。
5. 取付ボルトを、アライメントを変えないように注意しながら慎重に締め付けます。各ナットとボルト頭の下に平座金とばね座金を入れ、モータ脚部を確実に固定します。なお座金の代わりにフランジナットまたはフランジボルトを使うこともできます。

電源の接続

モータとコントロールの配線、過負荷保護、切断装置、アクセサリおよびアースはアメリカ電気工事規定（NEC）と地域規格と慣例に適合する必要があります。モータのアースをとるには、設置済みのアース点とコンジットボックス内のアースボルト間にストラップを接続します。

コンジットボックス

接続の便を考え、大きめのコンジットボックスを用意しました。コンジットボックスは 90 度間隔で 360 度回転できます。

電　源

モータリード線は、銘板またはコンジットボックスカバー内側の接続図に従って結線します。この場合下記の指針に従って下さい。

1. DC 電源は定格電圧の±5%以内（最高 600VDC）。（定格については銘板を参照下さい）
   または
2. DC 界磁電源は定格電圧の±1%以内。

モータの接続

端子接続は指定通りに行います。このマニュアルのセクション 4 の接続図を参照下さい。表 2-1 と表 2-2 は NEMA 標準リード線のマーキングとアクセサリマーキングです。

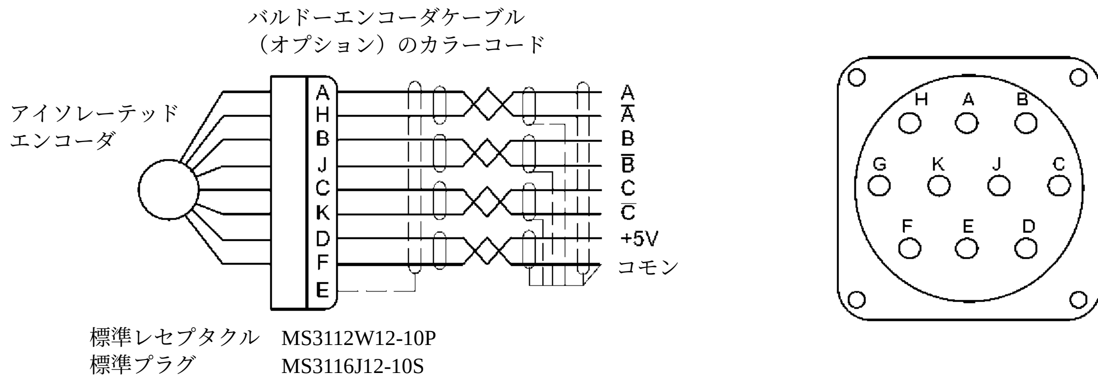
表 2-1　NEMA 標準リード線マーキング

リード線マーキング	モータ
電機子	A1, A2
界磁（シャント）	F1, F2, F3, F4 etc.
界磁（直列）	S1, S2
サーモスタット	P1, P2, etc.
スペースヒーター	H1, H2, H3, H4, etc.
抵抗温度検出器（RTD）	R1, R2, R3, R4. etc.
ブラシモニタシステム（オプション）	A1Probe, A2Probe

表 2-2　アクセサリマーキング

DC タコメータ	+	-	
XPY	1	2	G
XC	赤(1)	黒(2)	G
NCS パンケーキ	赤	黒	
AC タコメータ 45/90V 出力			
45V	赤	白	
90V	赤	黒	
ブレーキコイルリード線	B1, B2, B3, etc.		
スペースヒーター（ブレーキ）	H1, H2, H3, H4, etc.		
ブレーキインタロックスイッチ	BS1, BS2, BS3, etc.		

図 2-4 エンコーダの接続



サーモスタット サーモスタットは保護リレー回路にあるパイロット回路装置です。サーモスタットの定格を表 2-3 に示しました。

表 2-3 サーモスタット定格

サーモスタットの最大電流定格（ノーマルオープンまたはノーマルクローズ接点）				
電　　圧	125VAC	250VAC	24VDC	連続電流，全電圧
電　　流	12A	8A	2A	2A

初回起動

違う方向に回転すると損傷するおそれのある被駆動装置の場合はモータ回転方向チェックの前に負荷装置をモータから外します。
回転方向を変えるときは、入力電源装置を切り離し、該当するリード線を入れ替えます。このマニュアルのセクション 4 のモータ接続図を参照下さい。

1. モータの初回起動と運転はモータを負荷装置から切り離した状態で行います。
2. 回転方向を確認します。モータに電源を瞬間的に供給して下さい。
3. モータを運転しながらスムーズで、大きなノイズや振動がないことを確認します。そうでないときはすぐにモータの電源を切り、問題の原因を特定します。

ブロワ通風システム

強制通風モータを負荷運転する前に、ブロワ、冷却ファンまたは中央空気供給システムが正しく作動し、モータに冷却空気を送っていることを確認します。エアフィルタが定位置に取り付けてあることも確認下さい。モータ停止状態で、主磁界を励起するときは、ブロワまたは外部冷却系をオンにしておいて下さい。これは温度過昇とこれに伴う絶縁寿命短縮を防止するために必要です。
停止中にフィールドエコノミー回路を使って電圧を主磁界に低下させる場合はブロワをオンにしておく必要はありません。
ブロワモータの回転が正しい回転方向であることを確認します。モータ駆動端で空気流を感じて判断せず、外形図で確認するか、またはブロワハウジングの回転方向矢印で確認して下さい（図 2-1 参照）。

図 2-1 空気吸込口から見た図 (モータは反対側)

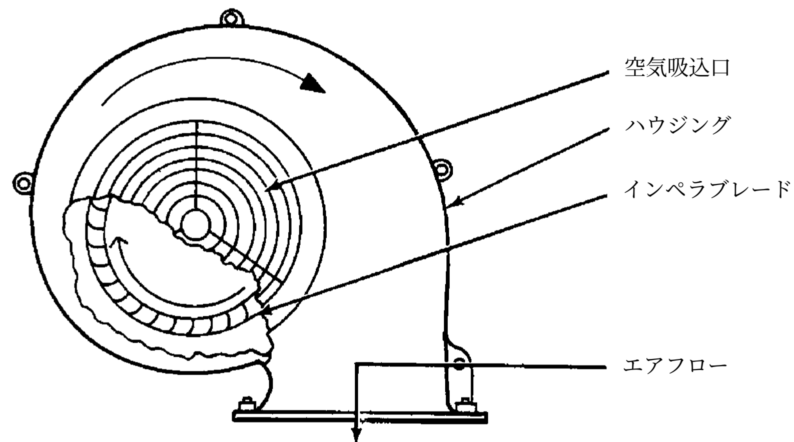


表 2-4 電気仕様- 強制通風ブロワ装置

サイズ	モータ フレーム	HP	RPM	ボルト	相数	Hz	アンペア
LM2	180	1/40	3000	230	1	60	0.4
LM3	180	1/8	3450	115/230	1	50/60	2.6/1.3
LM3	210-250	1/8	3450	208-230/460	3	50/60	0.66-0.60/0.30
LM4	280	1/3	3450	208-230/460	3	50/60	1.5-1.4/0.7
LM6	320-400	1	3450	208-230/460	3	50/60	3.1-3.0/1.5
LM8	504-506	3/4	1750	208-230/460	3	50/60	3.4-3.2/1.6
LM9	508-5012	3	3450	208-230/460	3	50/60	8.2-7.6/3.8

（注）モータ付ブロワ装置。整流子端（モータ駆動端の反対側）に取り付ける。全閉モータで駆動するブロワです（標準)。ブロワは、洗浄可能なワイヤメッシュフィルタ付き鋳造アルミ製ファンハウジング付き。

表 2-5 DPBV (防滴ブロワ通風型) モータの最小ブロワ CFM

ブロワサイズ	モータフレームサイズ	ブロワ CFM	ブロワ静圧 (H_2O)
LM2	180	55	0.50
LM3	180	150	1.45
LM3	210	175	1.45
LM3	250	215	0.78
LM4	280	350	0.88
LM6	320	780	2.80
LM6	360	780	2.80
LM6	400	820	2.50
LM8	504-506	1120	1.58
LM9	508-5012	2000	5.00

各モータには上記の DPBV（ブロワなし)、DPSV および TEPV エンクロージャのデータが刻印されています。

連結起動

1. 初期無負荷起動を完了したら、モータを停止し、カップリングを取り付けます。

2. カップリングを位置合わせし、固着が一切ないことを確認します。

3. 最初の連結起動は無負荷で行います。被駆動装置がカップリングやベース経由でモータに振動を伝えていないことを確認します。振動がある場合、許容レベルであることを確認します。

4. 被駆動装置を無負荷状態で約 1 時間運転します。

5. 上記手順で問題なければモータに負荷を与えます。

6. 安定連続負荷で電機子銘板記載のアンペア数の値を超えることはできません。

モータアプリケーションデータ

V ベルト、平ベルトおよびチェーンを使う場合のモータ軸受の選択

当社の標準ボールベアリングは直結方式に対するものです。ベルトまたはチェーン方式の場合はラジアル（側面）負荷が発生しますから、使用寿命を確保するにはオプションの（標準とは別の）軸受が必要になります。軸受の使用寿命はほぼラジアル（側面）負荷と軸回転速度で決まります。軸受のL_{20}寿命とは軸受の 90%がこれを超えると期待できる使用寿命です。メジアン寿命はL_{10}寿命の約 5 倍です。軸受L_{10}寿命は次の手順で決定します：
まず標準ボールベアリングに対する最小シーブピッチ径（正しいベルトテンションを想定したとき定格トルクの 150%を伝達する最小推奨直径）を決定します。

V ベルト、平ベルトおよびチェーンの場合の軸受の選択

$$D = \frac{HP \times A}{RPM}$$

ここで　D = 最小シーブピッチ径（インチ）
A = フレームサイズ定数

ラジアル負荷は次式で計算します：

$$W = \frac{K \times 189{,}000 \times HP}{D \times RPM}$$

ここで　W = 軸端でのラジアル負荷（ポンド）
D = シーブピッチ径（インチ）
K = 定数：　V ベルト（180 °ラップ）は 1.0
V ベルト（120 °ラップ）は 1.27
平ベルトは 2.0
タイミングベルトは 0.8
チェーンは 0.67

ここで負荷は軸先端に負荷中心がないと想定します。軸先端を超えて負荷中心があるときは、詳細について当社に連絡下さい。
表 2-7 で軸受動的負荷定格（C）を見つけ、これをWでわり、C/Wの値を求めます。次に図 2-2 の計算図表（ボールベアリングとローラベアリングがあります）で、モータベース速度に合わせてC/Wまで直定規を置き、L_{10}寿命の第 3 番目のスケールに交差させます。

表 2-6 DC モータの標準軸受の選択

NEMA フレーム	駆動端(DE)	駆動端の反対側(ODE)	保　護
180	206	205	シール 2 個
210	207	207	シールとシールド各 1 個
250	209	207	シールとシールド各 1 個
280	210	209	シールとシールド各 1 個
320	211	210	シールとシールド各 1 個
360	213	211	シールとシールド各 1 個
400	214	213	シールとシールド各 1 個
500	218	216	オープン

（例）
1750rpm で運転する AD368AT フレームの 100HP モータの軸受 L 寿命を見つけるには、まず最小シーブ径を計算します。負荷は V ベルト、180 ° ラップとします。

$$D = \frac{100\text{HP} \times 225}{1750\text{RPM}} = 12.86\,\text{inches}$$

13.0 インチのシーブを選択することにして続いてラジアル負荷 W を計算します。

$$W = 1.0 \times \frac{189{,}000 \times 100\text{HP}}{13.0\,\text{inches} \times 1750\text{RPM}} = 831\,\text{lbs.}$$

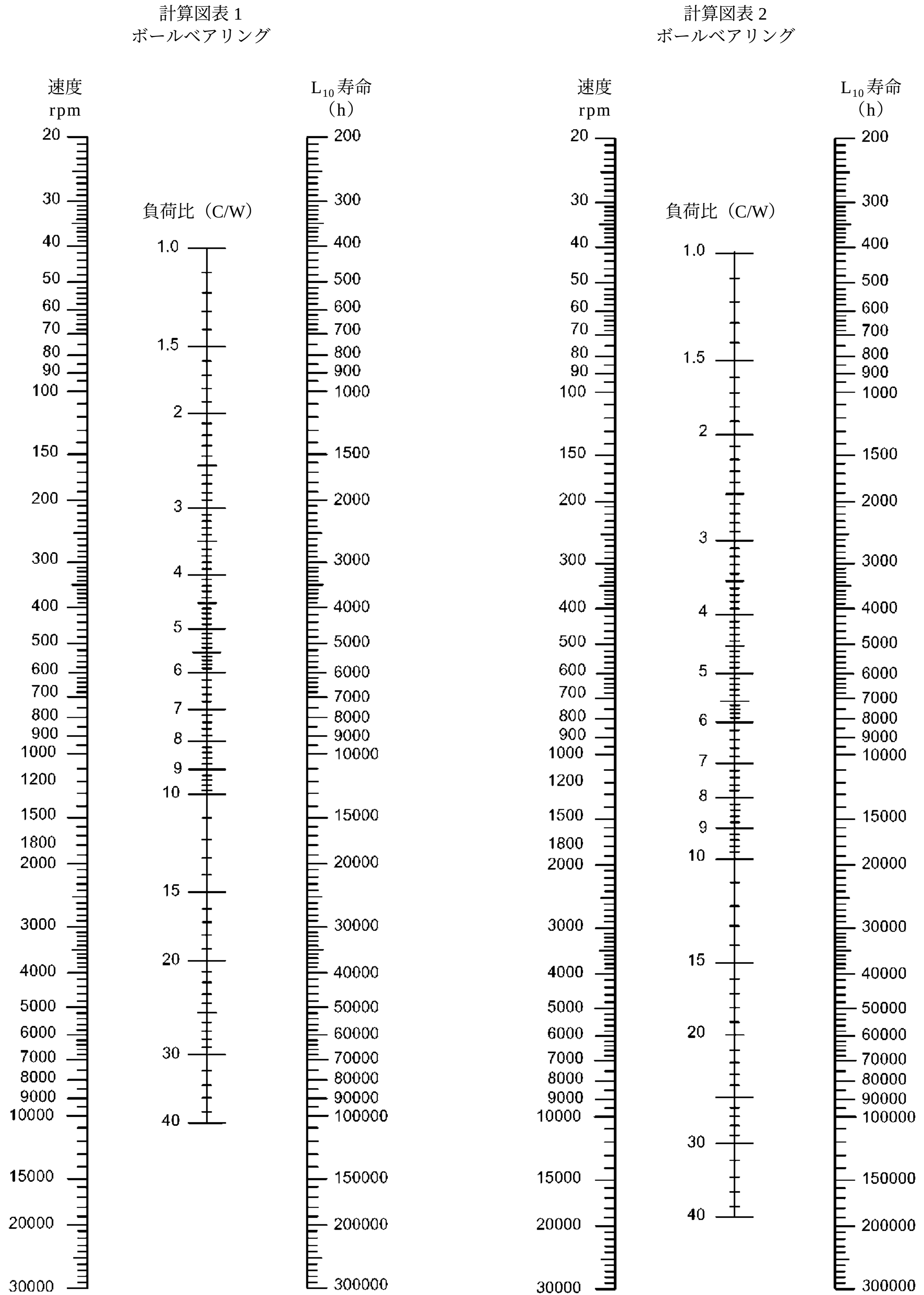
続いて標準ボールベアリングの負荷比 C/W を計算します。
図 2-2 の計算図表 1 から、求める寿命は 19,000 時間であることが分かります。

表 2-7 軸先端に対する軸受の動的負荷能力、C (ポンド)

フレームサイズ	軸受の動的負荷能力、C (ポンド)				定数 A
	標準	最大能力	標準	O.L.ローラー	
180	2,500	4,500	4,300	7,500	1,000
210	4,700	6,000	6,100	9,300	775
250	5,800	8,100	8,500	12,400	460
280	6,500	8,600	9,000	12,900	445
320	8,000	10,500	10,700	15,300	330
360	10,500	13,700	15,300	21,100	225
400	11,500	15,100	15,500	24,900	225
504-5010	18,300	24,000	29,000	43,500	150
5011-5012	当社に問い合わせ下さい				

（注）軸受データの動的負荷能力値に軸受分離対軸負荷長さの比を乗じると表 2-7 の値になります。
長さの比の係数はモータサイズにより.733～.808 の範囲となります。

図 2-2 計算図表



（注）ベアリングの 90%がこの寿命を超えると期待できます。中間寿命は約 5 倍です。

V ベルトのテンション調整

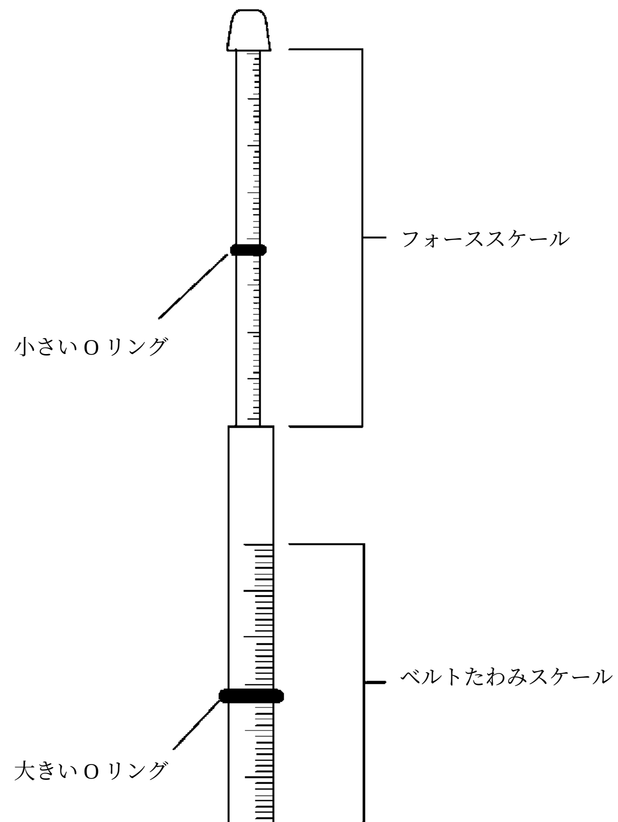
表 2-8 にたわみ力を示しましたが、これに基づいてベルトタイプごとにテンションを調整します。このテンションは起動時の最大トルク伝達（1.5 x 運転トルク）を設定します（サービス率が 1.5x を超える駆動装置の場合はベルトメーカーに問い合わせ下さい)。この値はブラウニングばねたわみベルトテンションツールまたは同等の装置を使って測定します。図 2-3 を参照下さい。

1. ベルトスパンを 64 で割ります。これが正しいテンションに必要なたわみ量です。
2. スパンスケールの大きい O リングを必要なベルトたわみ量にあわせます。
3. 小さな O リングをフォーススケールのゼロにあわせます。
4. テンションツールのスケール端をベルトスパンの中央でベルトに対して直角に当てます。O リングの底部が次のベルトの上部、またはシーブ間に置いた直定規の底部と同一面になるまでプランジャを押します。
5. 必要なたわみ量に相当する力を決定するには、押し上げられた小さな O リングの位置をフォーススケールで読みます。
6. フォース測定値が表 2-8 の値より小さいときはベルトを締め付け、大きいときは緩めます。ベルトテンションが不十分のときはベルトがスリップし、ベルト磨耗が進みます。ベルトテンションがたとえわずか 50%だけ大きくても軸受の寿命は本来の寿命の 1/3 程度まで短くなります。
7. 運転開始後数日間毎日 2 回テンションをチェックし、運転開始後 1 週間は時々チェックします。ベルトの最初の永久伸びの時点でベルトテンションを再調整します。

表 2-8 V ベルトのたわみ力

標準グリップベルト、スーパーグリップベルト、グリップノッチベルトおよびスチールケーブルグリップベルト					
ベルト断面	小 P.D.レンジ	たわみ力（ポンド）			
		標準グリップベルト (最大)	スーパーグリップベルト (最大)	グリップノッチベルト (最大)	スチールケーブル グリップベルト (最大)
A	3.0-3.6	31/2	41/4	5	4
	3.8-4.8	41/4	5	61/4	43/4
	5.0-7.0	43/4	51/2	67/8	51/4
B	3.4-4.2	43/8	51/2	8	51/2
	4.4-5.6	6	71/8	91/8	71/4
	5.8-8.6	73/4	83/4	101/8	83/4
C	7.0-9.4	123/8	143/8	177/8	14
	9.6-16.0	153/4	181/2	201/4	
D	12.0-16.0	251/2	301/4	301/2	
	18.0-27.0	331/4	391/2	393/4	
E	20.0-32.00	451/4			
358 グリップベルト			**FHP ベルト**		
ベルト断面	小 P.D.レンジ	たわみ力 (ポンド、最大)	ベルト断面	小 P.D.レンジ	たわみ力 (ポンド、最大)
3V	2.65-3.65	5	3L	1.25-1.75	5/8
	4.12-6.90	67/8		2.00-2.25	7/8
				2.50-3.00	1 1/8
5V	7.1-10.9	153/4	4L	2.1-2.8	1 5/8
	11.8-16.0	191/2		3.0-3.5	2 1/8
				3.7-5.0	2 5/8
8V	12.5-17.0	401/2	5L	3.0-4.2	2 7/8
	18.0-22.4	45		4.5-5.2	3 3/8

図 2-3　ブラウニングベルトテンションツール

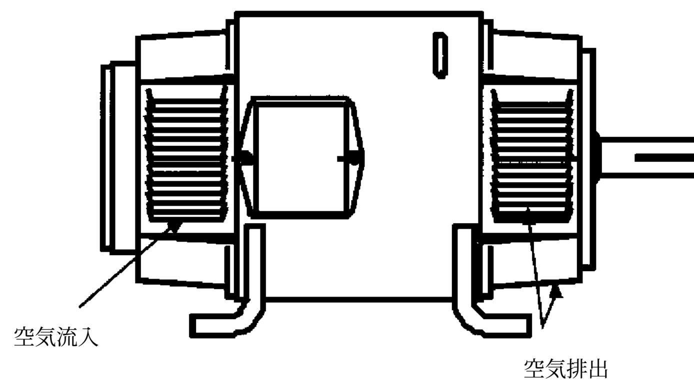


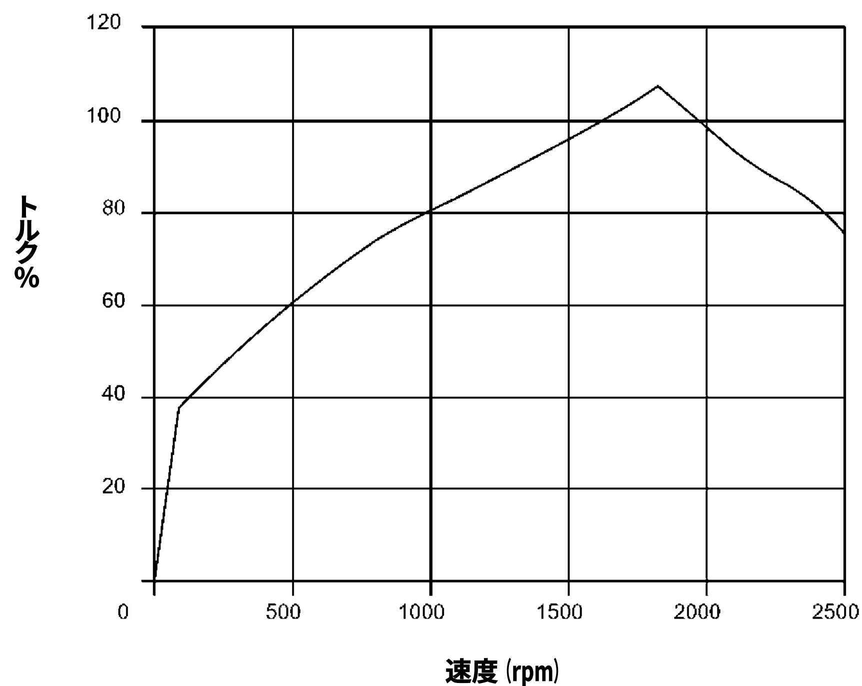
定トルク速度領域

DC モーターは定トルク速度領域が広いのが特徴ですが、エンクロージャにより特性は多少異なります。次の速度-トルクカーブは代表的な 360AT フレームサイズの定トルク特性を示します。

DPFG エンクロージャ

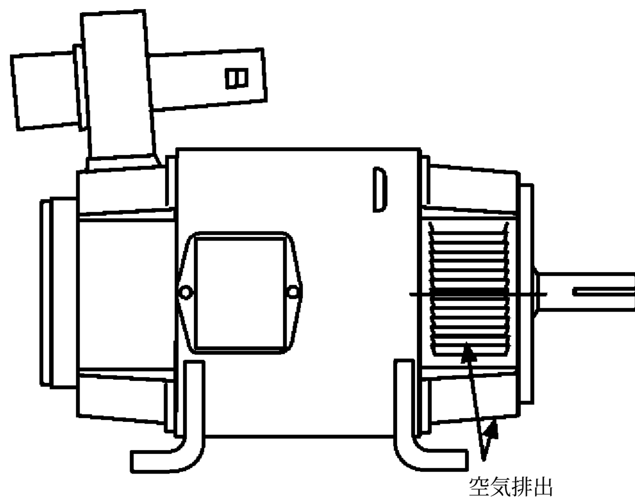
在庫 DPFG（防滴完全ガード）モータは冷却ファンがモータの駆動端に内部取り付けされています。空気吸込口は整流子端に、排気口は駆動端にそれぞれ位置します。軸取付モータファンですから空気速度は一定せず、このため低速ではモータトルクは多少不連続になります。



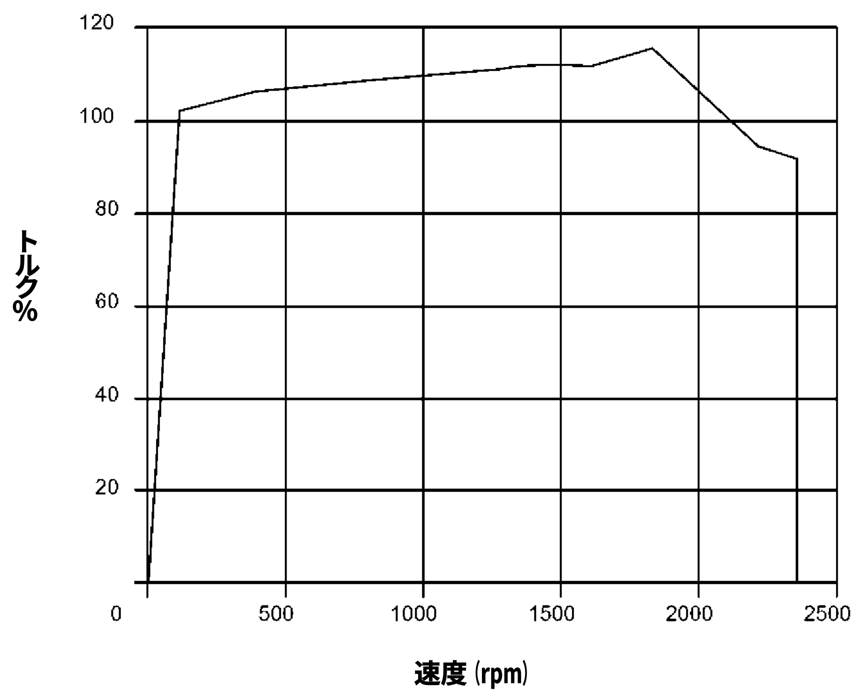


DPBV エンクロージャ

標準 DPFG モータに在庫ブロワとフィルタアセンブリを追加すると DPBV（防滴ブロワ通風）になります。DPFG エンクロージャに比較して低速での連続トルクが改善されます。

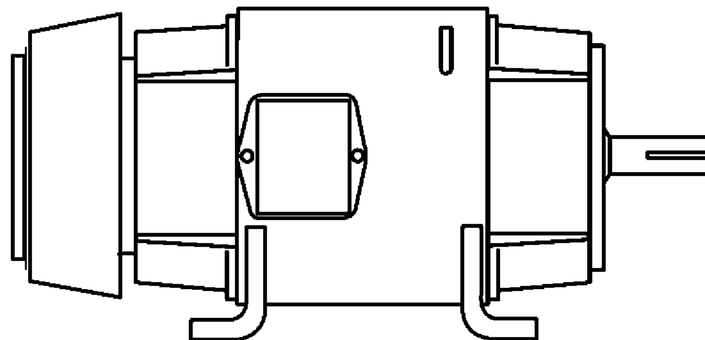


DPBV の代表的定トルク速度領域

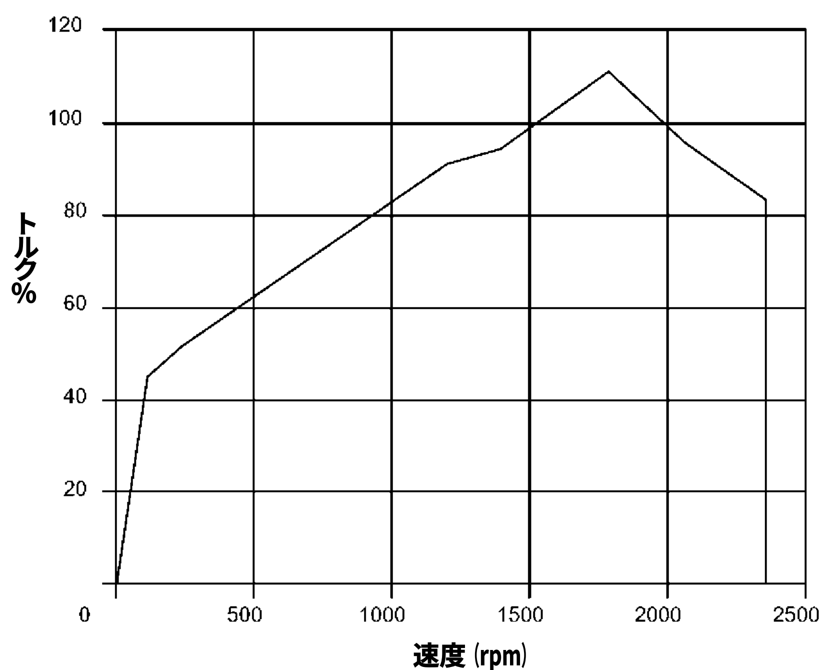


TEFC エンクロージャ

TEFC（全閉外扇）モータは冷却ファンがモータ軸の駆動端の反対側に取り付けてあります。通風量はモータ速度で変化し、このため低速でのトルクは小さくなります。



TEFC の代表的定トルク速度領域

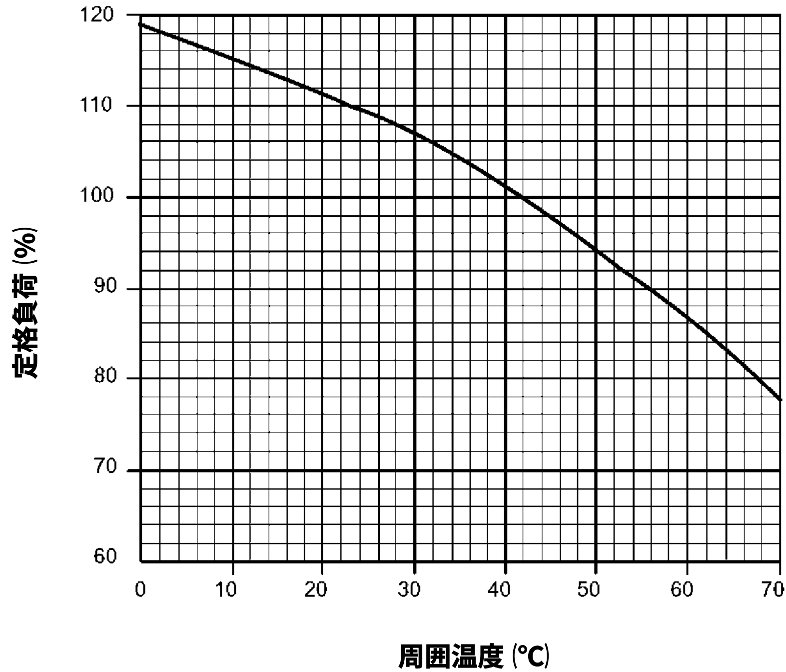


そのほかのエンクロージャ

そのほかの全閉エンクロージャとして TENV（通風なし）、TEPV（管通風）、TEUC（ユニット冷却）および TEAO（空気オーバー）があります。TENV はモータ内の空気を移動しませんが、TEPV は管により空気をモータ内外に通気します。TEUC はモータ上部に空気対空気の中間冷却器があります（360～500 フレームのみ）。TEAO は低速ファンがフレーム表面に空気をブローします。

周囲温度

標準 DC モータの周囲温度に対するディレーティングの量は次のカーブから推定することができます。



標準定格は NEMA MG1-12.62 によります（最大周囲温度 40℃）。定格負荷（%）もこのカーブから推定できます。

界磁巻線温度を安全レベルに維持することが重要です。分巻界磁の電圧と電流の定格も同じカーブでディレーティングする必要があります。

周囲条件の高低で軸受グリースの種類を検討します。バルドーDC モータは-30～175℃を温度範囲とする高品質グリースを使用しています。

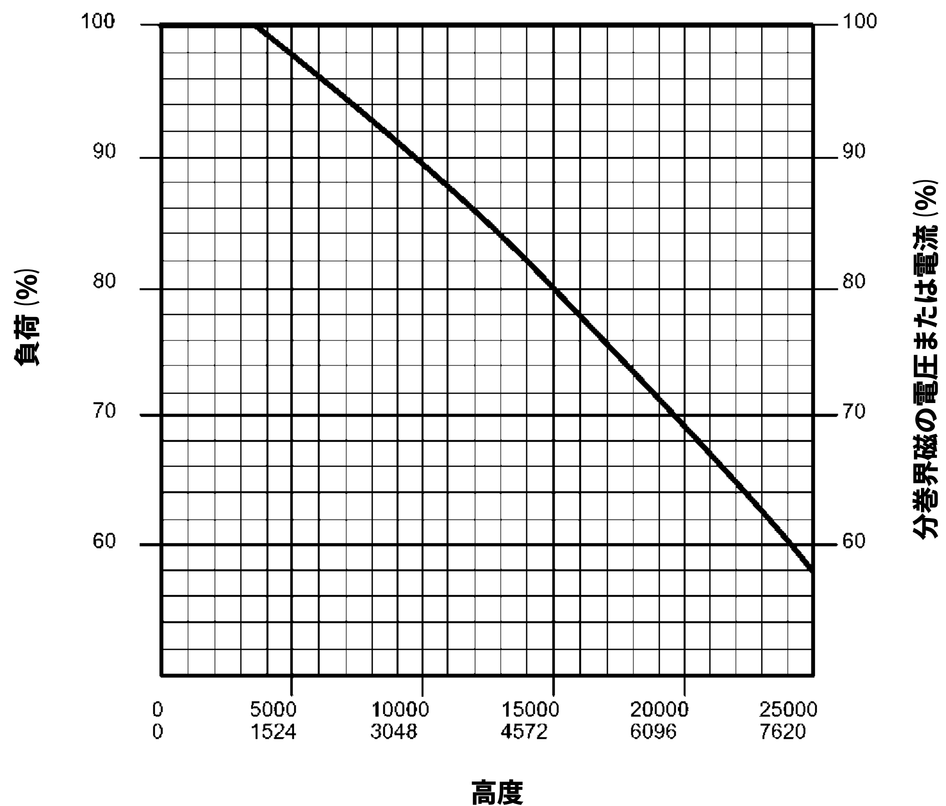
0℃以下で長期運転するときは当社アプリケーションエンジニアと事前に打ち合わせ下さい。カーボンブラシの材質、鋳造品および軸の冶金的性質について特別の検討が必要です。

短期間に周囲温度が大きく変動するときは、アイドル期間中に大量の結露が発生することがあります。アイドル期間中にスペースヒーターまたはモータの「フィールドエコノミー」加熱の使用を検討して下さい。

運転中に周囲温度が高い場合と低い場合の両方があるときは内部サーモスタットとスペースヒーターの選択について当社と事前に打ち合わせして下さい。

高度の影響

標準 DC モータを高度 3300 フィート（1km）超で使用するときは次のディレーティングカーブによりディレートして下さい。
周囲温度についてディレートしてから高度についてディレートします。次のチャートから％負荷カーブを適用して 3300 フィート（1km）を超える高度に対してモータをさらにディレートします。



分巻界磁の電圧と電流をディレートして分巻界磁巻線の運転温度を安全なレベルに維持します。チャートの右側のスケールを使って下さい。
カーボンブラシと整流は高度が高くなると大きな影響を受けます。正しいブラシタイプの選択について当社に問い合わせ下さい。

一般検査

モータは一定の間隔で検査して下さい。約 500 運転時間または 3 ヶ月のいずれか短いほうの間隔で検査して下さい。モータをきれいに保ち、通風開口部の障害物を除きます。各検査は次の手順で行います：

1. モータがきれいであることを確認します。モータ内外とも、ほこりやごみ、オイル、グリース、水分などがないことを確認して下さい。特に油性ベーパ、紙パルプ、繊維くずなどが溜まりやすく、モータの通風を阻害します。モータの通風が不十分であると、過熱によりモータが早期故障することがあります。

2. 巻線絶縁の完全性をメガーで定期的に検査して下さい。メガー読み値を記録します。絶縁抵抗が著しく低下したときはすぐに原因を調べて下さい。

3. すべての電気接続部に緩みがないことを確認します。

4. 過度の振動や緩みがありませんか？　原因はアライメントが正しくない、カップリングシーブのバランスがとれていない、モータ軸受の損傷、取付ボルトの緩みなどが考えられます。過度の振動はモータ軸受、ブラシおよび整流子を損傷します。

5. 異音（特に軸受周辺）がないか調べます。またこすり音やごろごろ音は内部損傷を示すことがあります。貫通ボルト、据付ボルトなどのモータ取付部品が緩んでいないか、フードなどのアライメントが正しいか確認します。電機子や負荷のバランスがとれていないとやはりノイズが発生することがあります。

（注）モータの電源が整流電源のときは、モータの正常運転中にうなり音が出ることがあり、低速運転で特に目立ちます。特に深いうなり音や不規則なうなり音のときは電源が正常に作動しているか、また位相のバランスをチェックします。電源の調整不十分や異常作動はモータの過熱と寿命の低下の原因となることがあります。

6. 起動時に主磁極と補極のボルト（フレーム外側）の締め付けを、表 3-1 に従ってチェックします。ボルトが緩いと整流電源でモータを駆動したとき不快音が発生します。

表 3-1　補極と主磁極のボルトのトルク仕様

フレーム	ボルト寸法	トルク（ポンド-フィート）
180AT	3/8-16	24-30
210AT	3/8-16	24-30
250AT	3/8-16	24-30
280AT	1/2-13	60-75
320AT	1/2-13	60-75
360AT	3/8-16	24-30
400AT	3/8-16	24-30
500AT	1/2-13	60-75

給油と軸受

軸受グリースは、ある日突然でなく、時間経過とともに徐々に潤滑能力を失い、その程度はグリースの種類、軸受サイズ、軸受運転速度、運転条件の厳しさなどで異なります。メンテナンス計画で次の推奨事項を考慮するとよい結果が得られます。

グリースの種類

ハイグレードのボールベアリンググリースまたはローラベアリンググリースを使って下さい。標準使用条件での推奨グリースは次の通りです：

Chevron SRI-2（当社工場で取付）- Polyurea 系

同等グリース

グリース名	メーカー	ベースの種類
Rykon Premium＃2	American Oil Co.	Polyurea
Shell Dolium R	Shell Oil co.	Polyurea
Texaco Premium RB	Texaco	Lithum
Texaco Polystar	Txaco	Polyurea

給油間隔

推奨給油間隔を表 3-2 に示します。表 3-2 の推奨給油間隔は平均的使用に基づくものですからご注意下さい。

表 3-3 と表 3-4 の追加情報を参照下さい。

表 3-2 給油間隔 *

NEMA/ (IEC) フレームサイズ	ベース速度 (RPM)			
	>2500	1750	1150	<800
～210（132）	5500 時間	12000 時間	18000 時間	22000 時間
210 超～280（180）	3600 時間	9500 時間	15000 時間	18000 時間
280 超～360（225）	* 2200 時間	7400 時間	12000 時間	15000 時間
360 超～500（300）	* 2200 時間	3500 時間	7400 時間	10500 時間

* 給油間隔はボールベアリングに対するものです。ローラベアリングについてはリストの給油間隔を 2 で割って下さい。

表 3-3 使用条件

使用条件の厳しさ	周囲温度 (最高)	環　境	軸受の種類
標　準	40℃	きれい、腐食はほとんどない	深溝ボールベアリング
厳しい	50℃	中程度のよごれおよび腐食	ボールスラスト、ローラー
苛　酷	>50℃*または H 種絶縁	激しいよごれ、研磨性ダストおよびほこり	全軸受
低　温	<-30℃**		全軸受

* 特殊高温グリースを推奨します。当社に連絡下さい。なお特殊高温グリースによってはほかのグリースタイプと混合しませんのでご注意下さい。またグリース追加前にベアリングとキャビティを十分にきれいにして下さい。

** 特殊低温グリースを推奨します。ブラシの種類も変える必要がある場合があります。技術的アドバイスについてお近くの当社支店または当社認定サービスセンターに連絡下さい。

表 3-4 給油間隔の倍率

使用条件の厳しさ	倍　率
標　　準	1.0
厳 し い	0.5
苛　　酷	0.1
低　　温	1.0

表 3-5　ベアリングのサイズとタイプ

NEMA (IEC) フレームサイズ	ベアリング仕様 (各フレームサイズの「大きい」ベアリング (出力軸端) です)					
	ベアリング	OD (D mm)	幅 (B mm)	グリース追加重量* オンス (グラム)	グリース追加量*	
					立方インチ	茶さじ
～210（132）	6307	80	21	0.30(8.4)	0.6	2.0
210 超～280（180）	6311	120	29	0.61(17)	1.2	3.9
280 超～360（225）	6313	140	33	0.81(23)	1.5	5.2
360 超～500（300）	NU319	200	45	2.12(60)	4.1	13.4

*　重量（グラム）＝ .005DB

給油の手順

追加するグリースが、現在モータに使用されているグリースと適合性があるか確認します。推奨品以外のグリースを使うときはお近くの当社販売店または当社認定サービスセンターと打ち合わせ下さい。

注意：モータベアリングの損傷防止のため、グリースが汚れないように注意して下さい。極端に汚れが激しい環境の場合は、お近くの当社販売店または当社認定サービスセンターに詳細を問い合わせ下さい。

グリース排出プラグがあるとき

1. すべてのグリース装置をきれいにします。
2. グリース排出プラグを外します。
3. モータが停止したらグリースを推奨量だけ追加します。
   モータ運転中に給油する必要があるときは給油量を少し多めにし、新しいグリースがエンドプレートの軸穴またはパージ排出プラグから出るまでゆっくりとグリースを入れます。
4. グリース排出プラグを取り付けます。

グリース排出プラグがないとき

1. モータを分解します。
2. ベアリングとベアリングキャビティに推奨量を給油します。（ベアリングの約 1/3 にグリースが入り、外側ベアリングキャビティには約 1/2 だけグリースが入るはずです）

（注）ベアリングの 1/3 にグリースが入ると、ベアリングの片側にグリースが完全に入った状態と同等になります。

3. モータを組み立てます。

グリース給油決定の例

NEMA 286T（IEC180）、1750 rpm のモータで排気ファンを駆動し、周囲温度 43℃、環境は中程度の腐食性と仮定すると：

1. 表 3-2 から標準条件の場合は「9500 時間」、
2. 表 3-3 から使用条件の程度は「厳しい」、
3. 表 3-4 から「厳しい」場合の倍率は「0.5」、
4. 表 3-5 から追加するグリース量は 1.2 立方インチまたは茶さじ 3.9 杯となります。

（注）サイズカテゴリーでベアリングが小さくなるとグリース量を少なくする必要がある場合があります。

ブラシの交換

ブラシのグレードやメーカーを変更するときは事前に当社に連絡し、技術アドバイスを受けて下さい。
ブラシの寿命はモータ負荷条件と運転環境で大きく異なります。ブラシのピグテールリード線がブラシ支持スタッドに確実に接続していることを確認します。ピグテールがブラシホルダ上部に接触するようになったらブラシの交換時期です。

ブラシ交換時は正しい接触を確認して下さい！

1. ブラシホルダ下の整流子に粗い（60 番）サンドペーパを粗面を表側にして巻きつけます（酸化金属系サンドペーパや、導電性材料を含むエメリークロスは使用できません)。
2. 新しいブラシをホルダに挿入し、スプリングクリップをカチッと音がするまで押し込みます。
3. 電機子をモータ回転方向にゆっくりと回します。
4. ブラシを外し、表面を検査します。ブラシは全表面の 90%以上が接触し、また先端から後端までは完全に接触していることを確認します。

ブラシはホルダ内で自由に動けるようにします。ブラシ固着の原因は主として汚れと油の堆積です。ブラシは時々検査し、長さが十分で、整流子に対して確実に押されていることを確認します。ブラシスプリング圧は均等にして下さい。最初に取り付けてあったものと同じサイズ、グレードおよび形状のブラシだけを使用下さい。
すべてのモータは工場出荷時点ではブラシはニュートラルにセットしてあります。ブラシホルダを交換したときはブラシホルダを工場のニュートラルマークに合わせます。
小さくなった整流子を新品と交換するときは、ブラシホルダアセンブリの調整が必要です。ブラシホルダ下部と整流子間の隙間は 1/16"とします。ブラシホルダアセンブリには、ブラシボックスの位置調整用としてナット/ボルトガイドアセンブリが付いています。
定期検査では電気接続部に緩みがないこと、絶縁が確実であることを確認します。

ブラシスプリング

ブラシ交換時はブラシスプリングのテンションを確認します。スプリングテンションがなくなっているときは交換します。ブラシ 3 セットごとにブラシスプリングを定期的に交換することを推奨します。

ブラシの寿命が短いとき

ブラシの短寿命の原因は過負荷、ブラシ定格速度を超える速度でのブラシの使用、著しく軽微な電気負荷などがあります。対策として過負荷に対してはより大きい電流容量のブラシに交換します。高速運転については摩擦減少対策を講じて磨耗を防止します。軽負荷が原因のときはモータからいくつかのブラシを外すことも考えられます（各磁極について複数のブラシがある場合)。あるいは低電流に適し、しかも正しく膜状になる黒鉛含有量の多いブラシを使用することもできます。ブラシ寿命は一般にブラシの「硬さ」や「軟らかさ」には関係しません。
ブラシのグレードや磁極あたりのブラシ数は変更しないで下さい。保証が無効になり、モータの安全運転も危うくなります。技術アドバイスについてはお近くの当社支店または当社認定サービスセンターに問い合わせ下さい。

ブラシのチャタリングまたははねかえり

ブラシのチャタリングまたははねかえりは外部からの振動が原因として考えられます。例えばギアボックスの結合や状態の不良、モータ取付不安定などがあります。大容量の強力カーボングレードを使用してブラシが振動に耐えるようにするのも一法ですが、問題の原因を究明し、除去するのがベストです。

ブラシのスパーク

ブラシが頻繁にスパークする場合は過負荷や極めて不安定な DC 電源などの電気的原因が考えられます。機械的原因としては整流子の平らなスポットや外部振動があります。ブラシグレードの高いものと交換するか、またはスプリットブラシが必要かもしれません。

特殊運転条件用のカーボンブラシ

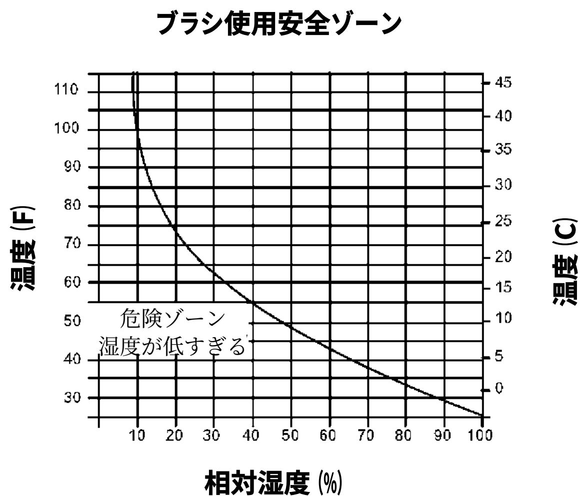
モータ製造時に取り付けたカーボンブラシとは異なる設計またはグレードのカーボンブラシが必要となるモータ運転に迫られることがあります（定格負荷容量を大幅に上回るか、または下回る負荷で長時間運転するなど)。またある種のケミカル雰囲気や極温、極湿条件での運転はブラシ性能を劣化させることがあります。
一般にこのような状況が一つでも存在すると、ブラシ寿命が短くなるか、または整流子が磨耗します。原因は使用中のブラシが運転条件にマッチしないからです。
当社では上記条件に適したブラシグレードをオプションとして用意し、また既設モータに後刻取付できる交換用ブラシも提供できます。技術アドバイスについてはお近くの当社支店または当社認定サービスセンターに問い合わせ下さい。
ブラシのグレードや磁極あたりのブラシ数は変更しないで下さい。保証が無効になり、モータの安全運転も危うくなります。技術アドバイスについてはお近くの当社支店または当社認定サービスセンターに問い合わせ下さい。

認定サービス

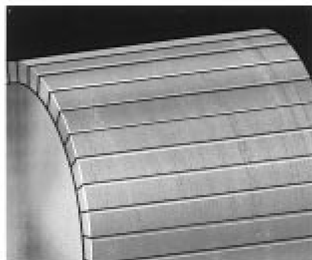
バルドーDC モータをサービスする認定サービスショップはバルドーカタログ 501（およびバルドーCD-ROM）に記載されています。詳細はお近くの当社支店に問い合わせ下さい。

湿度とブラシ磨耗の関係

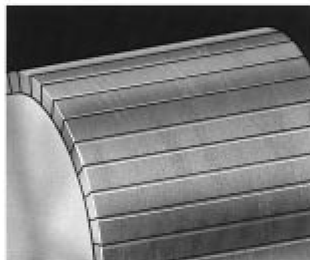
このカーブはドライエア 1 立方フィートあたり水 2 グレーン（1 立方メートルあたり 4.6 グラム）を示します。



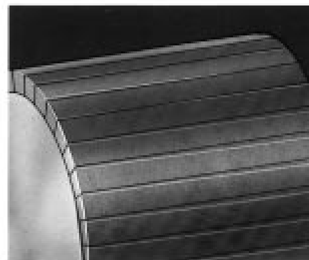
整流子の外観に関するガイド



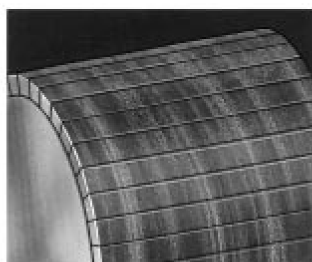
薄膜：ブラシ性能は良好。
軽負荷、低湿度、膜形成率の低いブラシグレードおよび膜圧を低下させる汚染などがあると色は明るくなります。



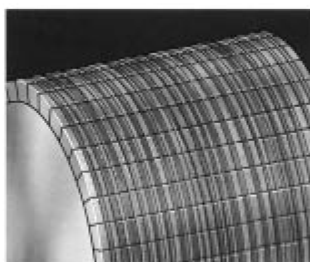
中間膜：理想的な整流子状態です。
ブラシと整流子の寿命は最大になります。



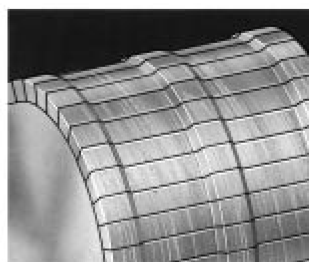
厚膜：高負荷、高湿度または厚膜形成グレードが原因です。色が茶色系でないときは汚染があり、放置すると高摩擦と高抵抗となります。



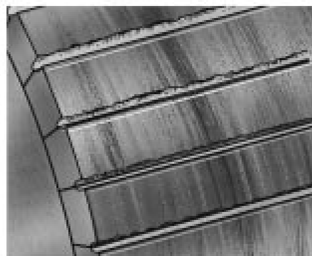
すじ模様：金属がブラシに移転しています。軽負荷および/またはスプリング圧不足がもっとも多い原因です。汚染も寄与要因です。



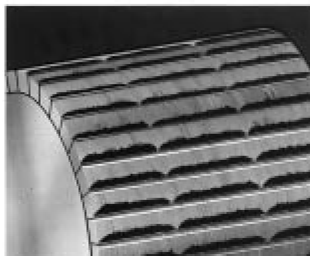
糸模様：すじ模様が進んだ状態。移転金属は仕事の進行とともに硬化し、整流子表面に食い込みます。負荷を大きくし、スプリング圧を大きくするとこの現象は回避できます。



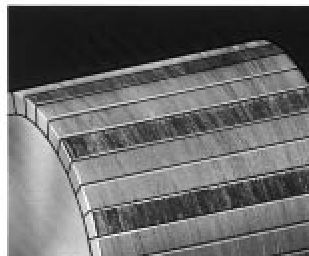
グルーブ：研磨性が高すぎるブラシグレードを使用しているか、あるいはもっと可能性の高い原因として電気接触が不十分のため、アークが発生するなどして、整流子表面を電気加工しています。スプリング圧を小さくすると電気的磨耗は減少します。



銅ドラグ：整流子表面が過熱し、軟化すると発生します。振動または研磨グレードにより銅がスロットに沿って引き摺られます（ドラグ)。スプリング圧を大きくすると整流子温度を下げることができます。



バーエッジの焼け：整流不足です。
ブラシグレードの電圧降下が適切か、 ブラシがニュートラルに正しく設定されているか、補極強度が正しいかチェックして下さい。



スロットバーのマーキング：電機子巻線の故障です。パターンはスロットあたりの導体数に関係します。

チャート御提供ウィスコンシン州ミルウォーキー･Helwig Carbon Products, Inc.

整 流 子

数時間運転するとブラシ下の整流子表面は暗褐色になります。正常の整流により薄膜が自生したことを示します。この色は平均していて、しみや黒い部分がありません。光り輝く銅色やブラシの通過跡に黒のすじ模様があるときは整流不良または異物による汚染の兆候です。問題解決について当社に連絡下さい。
整流子が粗くなったり、焼けが見られたり、あるいは黒ずんだりしたときは、乾燥した防塵布で汚れとカーボン粒子をふき取ります。モータをバキュームで吸うか、乾燥空気源を使ってブローするのも有効です。整流子には溶剤や洗剤を使わないで下さい。ふき取れない染みや汚染は粗い（60 番粒子グリット）サンドペーパを整流子に巻きつけ、電機子を手で前後に回転します。エメリーペーパは導電性材料を含んでいますので使わないで下さい。
整流子の表面再処理にはこのほか市販の整流子ドレッシングストーンを使う方法がありますが、この方法は訓練を受けたことがある、経験のある人だけが行なって下さい。このストーンを絶縁材でできた適当な棒の先にテープ状に巻きつけるか、または取り付け、モータを約半分の速度で運転しながらストーンを整流子表面に軽くあてます。このときモータは無負荷で運転して下さい。
整流子表面がスムーズで円形状であることを常時確認します。モータを低速回転しながら一つの任意のブラシに絶縁した棒を軽く当てて確認します。鉛筆は導電性黒鉛を含んでいるので使えません。ブラシの動きを感じたら、整流子は磨耗しているか、または平均していません。モータから電機子を取り外し、資格ある修理工場で整流子を加工します。

整流子の磨耗が激しいとき

整流子の磨耗が激しいときはまず電気負荷の低さと汚染を疑って下さい。電気負荷が低いときは、1 磁極あたり複数のブラシを使用するモータの場合はいくつかのブラシを外すことも可能です。または低電流密度のブラシグレードを使う場合もあります。研磨作用の緩やかなブラシも選択肢の一つです。このブラシを使うと特に塩素やシリコーンなど特定の化学物質による整流子の侵食を防止できます。PVC 存在下でプラスチック押出機を使うアプリケーションに適したブラシもあります。一般に、特殊な運転条件がないかぎり、新品モータを受領時点で、ブラシの設計やグレードを変更する必要はありません。
ブラシのグレードや磁極あたりのブラシ数は変更しないで下さい。保証が無効になり、モータの安全運転も危うくなります。技術アドバイスについてはお近くの当社支店または当社認定サービスセンターに問い合わせ下さい。

整流子の回転

整流子の回転チェックが完了したら、V ブロックのベアリングに対する振れをチェックします。最大振れはすべての整流子について.002"です。新品の整流子の直径と最小整流子直径を次の表に示します。

整流子ブラシのトラック径		
フレーム	新品モータの整流子の直径（インチ）	再仕上げ後の最小直径（インチ）
180	2,750	2.51
210	4,500	4.29
250	5,000	4.72
280	5,750	5.45
320	6,500	6.20
360	7,500	7.21
400	8,250	7.90
500	10,250	9.72

（注）上記直径は概略です。
上記データは標準設計と速度のモータのデータです。高速モータは最小バー径が大きくなります。寸法については当社に問い合わせ下さい。
加工後の整流子仕上げ面は 40～65 マイクロインチ rms です。

整流子のアンダーカット

バー間の整流子マイカをチェックし、アンダーカット深さが最小で 1/64"、最大で 5/64"であることを確認します。アンダーカットのグルーブにマイカやチップがないことを確認します。

⚠ 注意：防滴モータの再塗装には注意が必要です。整流子に塗料がかからないように十分注意して下さい。整流子に塗料がかかるとブラシトラックが黒く変色します。また整流子に塗料やそのほかの異物があるとブラシスパークが激しくなり、誤作動が頻発します。

ブロワとフィルタ

DC モータ周辺にシリコーン RTV を使わないで下さい。整流子面が損傷します。ブロワの吸込フィルタと防滴モータのルーバをきれいにし、ダストや異物を取り除いて下さい。キャニスタフィルタは汚れたときは交換します。空気取入口をきれいにしておかないと過熱し、絶縁システムが早期故障します。

トラブルシューティング

電機子の過熱

過負荷状態では過熱ワニスの匂いや絶縁体の焦げる匂いがします。整流子はいずれ黒化してピッティングを発生し、ブラシは焼けます。対策として過熱の原因を除去し、電機子を巻きかえるかまたは損傷により修理不能の場合は交換します。
電機子コイルが開路すると整流子に閃光が出ます。2 つの隣接するバーが激しく焼損し、このため電機子が過熱します。コイルや整流子バーが短絡すると局部加熱によりその場所の絶縁が破壊され、電機子コイル、バンドバーまたは整流子バーが焼損します。
電機子回路のアースはメガーでチェックできます。一方のリード線をモータフレームに、他方のリード線を整流子バーに接続します。電機子が接地されているとメガーの読み値は 1MΩ以下です。
これらの試験は熟練した有資格者が行なって下さい。

界磁コイルの過熱

モータが停止しても主界磁巻線が完全励起しているときはブロワまたは外部冷却系は運転したままにして下さい。そうしないと、熱が蓄積して絶縁体の寿命が短くなります。
停止中にフィールドエコノミー回路を使って電圧を主界磁に降下するときは、ブロワの運転は不要です。界磁コイルの過熱による故障は通常は分巻コイルの 1 つまたは 2 つ以上の短絡です。
コイルが短絡すると 2 極モータでは線間電圧の半分以下になります。これは界磁が高圧に接続されている場合です（直列に）。4 極モータでコイルが短絡すると界磁が高圧に接続されている（直列に）場合で、線間電圧の 1/4 以下になります。
接地コイルが過熱の原因となることもあります。この欠陥は電機子接地試験で説明したように試験してみることができます。ブラシを上に離し、メガーの一方の試験点をどちらかの界磁リード線に置き、もう一方をモータフレームに置きます。接地コイルがあるとメガーの読みは 1MΩ以下になります。
モータの界磁コイルが開路すると電機子のトルクがなくなり、モータは無負荷で極めて高速で回転するほか、整流子が閃光を発することもあります。開路コイルを見つけるには線間電圧を分巻コイルに印加（ブラシは上に離す）します。コイルに異常がないと電圧計の読み値はゼロで、開路コイルの場合は読み値は線間電圧とほぼ等しくなります。
以上の試験は熟練した有資格者だけが実行して下さい。欠陥が発見されたときはモータを運転せず、お近くの当社支店または当社認定サービスセンターに修理を依頼して下さい。

過負荷

過負荷を調べるには DC 電機子のアンペア入力をチェックし､銘板記載の定格値と比較します。過負荷の場合はモータが起動せず、あるいは全負荷速度まで加速できません。過負荷状態が続くと最終的にはモータまたはコントロールが早期故障します。
モータ電源が整流器または SCR コントロールから供給されているときは平均型電流計を使用して下さい。

断続起動と繰り返し起動

断続起動と繰り返し起動はブラシと巻線絶縁の寿命を短くすることがあります。過度の起動で発生する熱は一定全負荷状態で運転するモータでは全部を放熱することが困難になります。モータを頻繁に起動したり、断続起動したりする必要があるときは、そのアプリケーションについて当社支店と打ち合わせして下さい。

加　熱

デューティサイクルと最大周囲温度はモータ銘板を参照下さい。安全運転について疑問があるときはそのアプリケーションについて当社支店と打ち合わせして下さい。
モータ過熱の原因は通風不足、高い周囲温度、汚れた状態、ブロワ動作不良、フィルタの汚れなどです。電気的原因としては過負荷による過剰電流、界磁の過電圧などがあります。

サーモスタット

ほとんどの在庫バルドーDC モータ 180 フレーム以上の製品には温度感知サーモスタットが標準として補極巻線に取り付けてあり、このノーマルクローズサーモスタットは温度限度を超えると開きます。またオプションのノーマルオープンサーモスタットを選ぶと温度とともに閉じます。
ブロワ冷却モータや分離換気モータの場合は、サーモスタットの保護能力は低速では大きく低下します。これは補極の伝熱は速度に関係なく同一量ですが、電機子の伝熱は低速では少なく、このため内部空気乱流が小さくなり、電機子が昇温するためです。
補極の熱的時定数は電機子の時定数の 5 倍の長さにも達し、このため短い時間だけ現われる大きな過負荷に対してはサーモスタットによる電機子の保護は必ずしも完全ではありません。
サーモスタットの精度に影響する要因としては整流電源のリプル、取付装置の製造公差などがあります。
サーモスタット接点の定格についてはこのマニュアルのセクション 2「サーモスタット」を参照下さい。

表 3-6 トラブルシューティングチャート

問　題	原　因	対　策
モータが起動しない	普通はスターターの単一整相などの線路トラブルが原因	電源チェック。過負荷、ヒューズ、コントロールなどをチェックする。
過度のうなり音	高電圧	入力線路接続部をチェックする。
	極端子の緩み	表 3-1 規定のトルクで締め付ける。
モータの過熱	過負荷。実際のアンペア数（測定値）を銘板記載定格値と比較する。	モータおよび負荷装置の過度の摩擦源を特定し、原因を除去する。 負荷装置を減少するか、または容量の大きいモータに交換する。
	換気不適切。	外部冷却ブロワをチェックし、空気が正しく冷却フィンに流れていることを確認する。 ブロワの回転方向が正しいことを確認する。 モータブラシカバーが整流子端に密着し、開いていないことを確認する。 フィルタの汚れをチェックし、清掃するか、または交換する。 モータの過度の汚れのチェックと清掃。
	電機子が固定子をこすっている。	エアギャップクリアランスとベアリングをチェックする。
		エンドプレートをフレームに固定する「貫通ボルト」をチェックする。表 3-1 により磁極ボルトをトルク締めする。
	界磁の過電圧	入力電圧をチェックする。
	モータが停止しても界磁に全電圧がある。	コントロールでフィールドエコノミー回路を使用して界磁電圧を 60%に低下する。
	巻線のアース	絶縁試験を実施し、必要に応じ修理する。
	接続不適切。	すべての電気接続部を検査し、成端、クリアランス、機械的強度および導通が正しいことを確認する。接続図を参照する。
ベアリングの過熱	ミスアライメント。	モータと被駆動装置をチェックし、整合させる。
	ベルトテンションが強すぎる。	負荷に対して正しく調整する。
	過度のエンドスラスト。	被駆動装置からのエンドスラストを小さくする。
	ベアリングのグリース量が多すぎる。	キャビティの約 3/4 にグリースを残し、あとは取り去る。
	ベアリングのグリース量不足。	キャビティの約 3/4 にグリースが入るまでグリースを追加する。
	ベアリングの汚れ。	ベアリングキャビティとベアリングをきれいにする。正しいグリースをキャビティの約 3/4 までパックする。
振動	ミスアライメント。	モータと被駆動装置をチェックし、整合させる。
	回転部品と静止部品間のこすり。	こすりの原因を特定し、排除する。
	電機子のアンバランス。	お近くの当社サービスセンターに依頼して電機子のバランスをチェックし、修理する。
	共鳴。	システムを調整するか、お近くの当社サービスセンターに連絡して対策を教えてもらう。
ノイズ	エアギャップまたは換気開口部に異物がある。	電機子を外して、異物を取り除く。電機子を取り付ける。絶縁の完全性を確認する。換気開口部をきれいにする。
うなりまたは高いヒューヒュー音	ベアリング不良。	ベアリングを交換する。キャビティと新しいベアリングからグリースを全部取り除き、指定のグリースをキャビティの約 3/4 がいっぱいになるまでパックする。

アクセサリ

バルドーMod Express で購入できるアクセサリのいくつかを次に紹介します。これらのアクセサリはカスタムオーダーモータの発注時にも指定できます。下記のアクセサリおよびこれ以外のアクセサリの詳細についてもお近くの当社販売店に問い合わせ下さい。

ベアリング RTD

RTD（抵抗温度検出器）装置は運転中のモータベアリングの温度を測定・モニタします。

ベアリングサーモカップル

ベアリング温度を測定・モニタします。

ベアリングサーモスタット

ベアリング温度が異常上昇したときに起動する温度装置。外部回路を使い、ベアリング温度の異常上昇を警告したり、モータを遮断したりします。

フィルタ付きブロワ

DPFG モータの定トルク速度レンジを大きくし､低速運転での連続運転トルクレンジを拡大します。

ブラシ磨耗インジケータ

ブラシが交換必要なレベルまで磨耗すると警告を発します（整流子損傷が起こる前に)。

結露ドレンおよびブリーザ

ステンレス製ドレンとこれとは分離したブリーザを用意しました。

コンジットボックス

アクセサリ装置収納用のオプションのコンジットボックス。サイズは各種あります。

コードとプラグのアセンブリ

ポータブルアプリケーション用の電源コードとプラグです。

防滴カバー

モータの垂直取付に使用します。モータが垂直取付可能かどうかはお近くの当社販売店に問い合わせ下さい。

ファンカバーと防塵スクリーン

冷却ファンにごみが溜まるのを防ぎます。

銘板

ステンレス製の銘板（追加用）です。

ローラベアリング

1800rpm 以下のベルト駆動アプリケーションにお勧めします。

回転方向矢印ラベル

一方向だけに回転するモータに付いている回転方向矢印の追加注文用です。

スライドベース

ベルト調整が簡単になるほか、正しいプーリー・ベルト間のアライメントを確実に維持します。

スペースヒーター

モータ停止中または保管中にモータハウジング内で水分が凝縮するのを防止します。

ステンレスハードウェア

標準ハードウェアは耐食性亜鉛めっき鋼ですが、ステンレスハードウェアも用意しました。

タコメータ

DC、AC およびディジタル出力の各種があります。モータに取り付けるか、または別途出荷も可能です。電機子フィードバックだけでなくタコメータも併用することで SCR コントロールはもっと正確に速度調整を行なうことができます。

透明ブラシ検査

モータを分解しないでブラシ検査と整流モニタを簡単に行なうことができます。

巻線 RTD

RTD（抵抗温度検出器）装置は運転中のモータ巻線の温度を測定・モニタします。

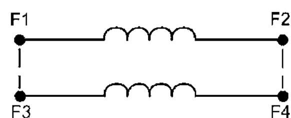
巻線サーモカップル

巻線温度を測定・モニタします。

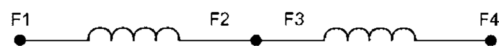
巻線サーモスタット

巻線温度が異常上昇したときに起動する温度装置。外部回路を使い、巻線温度の異常上昇を警告したり、モータを遮断したりします。

低圧接続分巻界磁

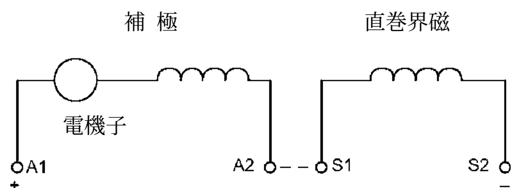


高圧接続分巻界磁

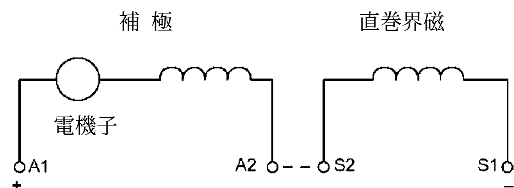


界磁反転直巻モータ

補 極　　直巻界磁



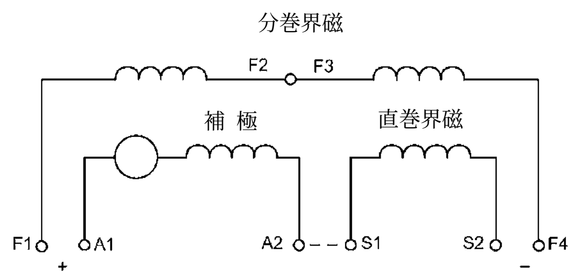
補 極　　直巻界磁

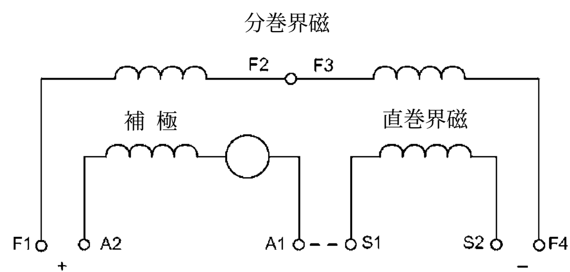


直巻モータ、CCW 回転
（整流子端に向かって）

直巻モータ、CW 回転
（整流子端に向かって）

電機子反転安定複巻モータ

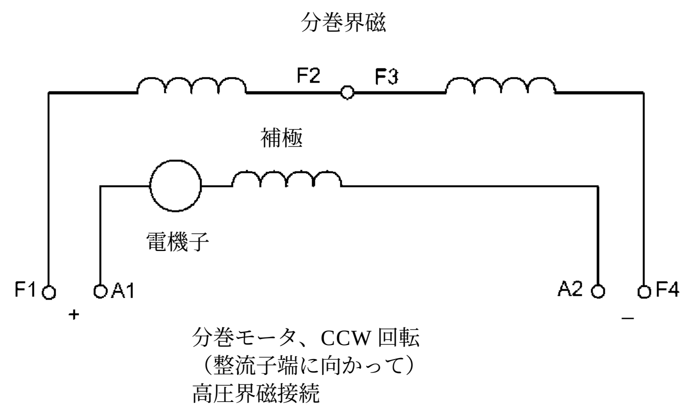




複巻または安定分巻モータ
CCW 回転（整流子端に向かって）
高圧界磁接続

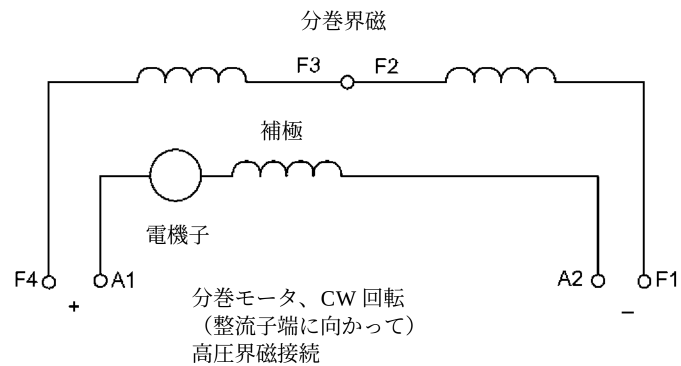
複巻または安定分巻モータ
CW 回転（整流子端に向かって）
高圧界磁接続

界磁反転分巻モータ



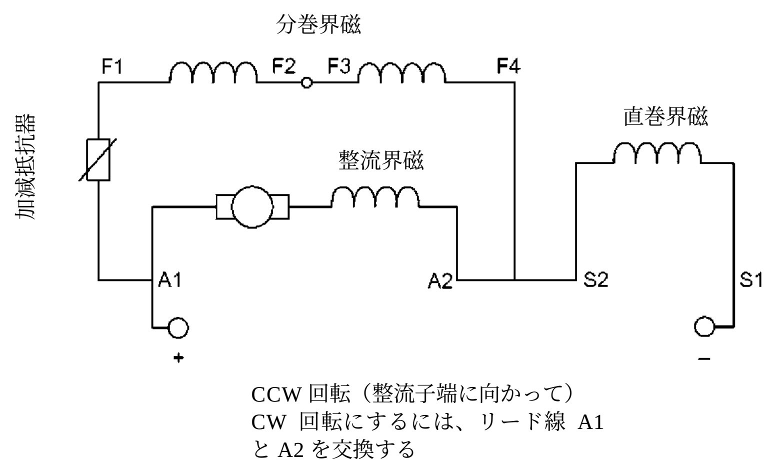
分巻モータ、CCW 回転
（整流子端に向かって）
高圧界磁接続

界磁反転分巻モータ



分巻モータ、CW 回転
（整流子端に向かって）
高圧界磁接続

DC 発電機接続図
複巻内分巻接続



CCW 回転（整流子端に向かって）
CW 回転にするには、リード線 A1 と A2 を交換する



BALDOR ELECTRIC COMPANY
P.O. Box 2400
Ft. Smith, AR 72902-2400
(501)646-4711
Fax(501)648-5792

· Baldor Electric Company
MN605

Printed in USA
1/99 C&J2500